

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Logam tanah jarang merupakan kumpulan dari 17 unsur-unsur kimia dalam Tabel Periodik Unsur (TPU). Logam tanah jarang sukar diperoleh namun kegunaannya cukup luas. Logam Tanah Jarang atau “*rare earth element* “ banyak terdapat di beberapa pulau di Indonesia, yaitu di kepulauan Bangka, Singkep, dan Belitung. Logam tanah jarang memiliki kelimpahan yang relatif kecil di kulit bumi dan proses untuk mendapatkan logam yang murni sangat sulit karena kemiripan sifat satu sama lain. Pemakaian unsur logam tanah jarang saat ini terus meningkat baik secara individual dan dalam bentuk campuran (Wasito & Biyantoro, 2009: 678).

Pasir senotim merupakan salah satu hasil samping dari penambangan timah oleh PT Tambang Timah yang masih memiliki nilai ekonomis dan mengandung unsur logam tanah jarang (LTJ) (Handini, Bambang, & Sukmajaya: 2017: 50). Pasir senotim adalah senyawa logam tanah jarang fosfat ($(Y,LTJ)PO_4$ atau sering ditulis YPO_4 dalam bentuk kristal tetragonal dengan kadar itrium (Y) $\pm 20\%$ (Sulistiyani, Pusparini, & Biyantoro, 2016: 110). Total kadar campuran antara 55% sampai 70%. Pengotor yang sering terikat dalam pasir senotim, yaitu Al, Fe, Mg, Si, Ti, dan Zr.

Itrium adalah salah satu unsur kimia dalam Tabel Periodik Unsur (TPU) yang memiliki lambang Y dan nomor atom 39. Itrium merupakan logam berwarna putih keperakan, cukup lembut, dan bersifat paramagnetik. Itrium cukup stabil di udara, oksidasinya dimulai diatas suhu sekitar $450\text{ }^{\circ}\text{C}$, sehingga membentuk Y_2O_3 .

Itrium merupakan salah satu logam tanah jarang yang dimanfaatkan dalam industri metalurgi, baja, laser, elektronik, optik, super konduktor, magnet, dan tabung warna TV (Wasito & Biyantoro, 2009: 678). Itrium merupakan salah satu logam tanah jarang (LTJ) yang terkandung dalam pasir senotim (YPO_4). Itrium mempunyai kekuatan mekanis yang baik, titik leleh relatif tinggi sebesar 1522, dan memiliki sifat-sifat yang sangat menguntungkan (Biyantoro, 2007: 42).

Pemurnian itrium (Y) dapat dikerjakan dengan ekstraksi pelarut atau kromatografi penukar ion. Akan tetapi, kedua teknik ini memiliki beberapa keterbatasan. Ekstraksi pelarut membutuhkan banyak tahapan ekstraksi dan memerlukan ekstraksi balik untuk mendapatkan pemisahan optimum, waktu proses lama, mudah terjadi kehilangan ekstrak, dan sulit terjadi pemisahan fasa bahkan dapat terjadi pencemaran akibat pembuangan limbah hasil ekstraksi. Sedangkan keterbatasan pemisahan dengan kromatografi penukar ion, yaitu selektifitas pemisahan dan kapasitas serapan rendah serta relatif mahal karena laju transfer ion logam sangat lambat sehingga membutuhkan waktu lama dan peralatan yang besar.

Metode pemisahan baru yang dapat digunakan dalam pemurnian logam tanah jarang serta memberikan prospek cukup baik adalah metode yang dikembangkan dari kombinasi teknik ekstraksi pelarut dan kromatografi penukar ion yang disebut dengan teknik *Solvent Impregnated Resins (SIR)* yang diperkenalkan oleh Warshawsky. SIR dibuat dengan cara mengimpregnasikan (mengamobilisasi) suatu ekstrak ke dalam resin polimer berpori makro yang tidak memiliki gugus fungsional pengestraksi (Khalidun, Buchari, Amran, et al,

2009: 21). Metode *SIR* (*solvent impregnated resins*) digunakan untuk memanfaatkan kelebihan metode ekstraksi dan kromatografi penukar ion. Metode ini telah digunakan untuk memperoleh kembali ion-ion logam atau senyawa organik, pemekatan ion-ion logam dalam jumlah renik, dan menyingkirkan ion-ion logam berbahaya. Selama proses impregnasi, kelarutan ekstrak dalam air seharusnya cukup rendah, hal ini untuk mencegahnya hilangnya ekstrak. Saat ini metode *SIR* telah banyak diaplikasikan untuk memisahkan berbagai jenis ion logam seperti U (VI), Th (VI), Au (III), dan juga ion-ion logam tanah jarang seperti La, Sm, Tb, dan Yb (Khalidun, Buchari, Amran, et al. 2009: 21). Selain itu metode ini digunakan untuk pemisahan aktinida dan aplikasi hidrometalurgi untuk pemisahan logam tanah jarang.

Metode *SIR* (*Solvent Impregnated Resins*) pada penelitian ini, menggunakan dua jenis ekstrak, yaitu asam bis (2-etilheksil) fosfat (D2EHPA) tributil fosfat (TBP). Ekstrak ini digunakan untuk mengetahui adanya efek masing-masing ekstrak dan efek sinergis kedua ekstrak dalam memperbaiki faktor pemisahan ion-ion logam sehingga dihasilkan logam ataupun unsur yang lebih murni. Sedangkan resin Amberlite XAD-16 sebagai polimer pendukung dan konsentrat logam tanah jarang senotim sebagai umpan atau bahan utama.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil adsorpsi yang optimum berdasarkan variasi molaritas umpan, variasi berat *SIR*, dan variasi berat konsentrat umpan, serta mengetahui hasil desorpsi yang efektif berdasarkan variasi komposisi *SIR* dalam kolom dan variasi tinggi *SIR* pada kolom. Analisis hasil dalam penelitian ini menggunakan Spektrometer Pendar Sinar-X, yang di

dasarkan pada pengukuran tenaga dan intensitas sinar-X suatu unsur di dalam cuplikan hasil eksitasi sumber radioisotop. Analisis dengan alat spektrometer XRF digunakan karena analisis dengan alat ini cepat, lebih teliti, tidak merusak bahan. Analisis menggunakan XRF dilakukan berdasarkan identifikasi dan pencacahan karakteristik sinar-X yang terjadi akibat efek fotolistrik.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas maka dapat dikemukakan masalah sebagai berikut :

1. Bahan utama yang digunakan sebagai objek penelitian.
2. Jenis ekstraktan dalam pembuatan SIR yang digunakan untuk pemurnian itrium dalam objek penelitian.
3. Jenis resin yang digunakan sebagai fasa diam dalam penelitian.
4. Metode analisis hasil penelitian.

C. Pembatasan Masalah

Agar penelitian tidak melebar maka perlu diberikan batasan masalah yang akan diteliti. Pembatasan masalah ini meliputi :

1. Bahan utama yang digunakan adalah konsentrat logam tanah jarang senotim.
2. Ekstraktan yang digunakan untuk pemurnian adalah D2EHPA, TBP dan campuran D2EHPA TBP (3:1).
3. Resin yang digunakan sebagai fasa diam adalah Resin amberlite XAD-16.
4. Metode analisis hasil penelitian, yaitu menggunakan spektrometri *X-ray Flouresence* (XRF).

D. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini :

1. Berapa hasil adsorpsi optimum pada variasi molaritas umpan, variasi berat SIR, dan variasi berat konsentrat umpan?
2. Berapa hasil desorpsi efektif pada variasi komposisi SIR dalam kolom dan variasi tinggi SIR pada kolom?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui hasil adsorpsi optimum pada variasi molaritas umpan, variasi berat SIR, dan variasi berat konsentrat umpan.
2. Mengetahui hasil desorpsi efektif pada variasi komposisi SIR dalam kolom dan variasi tinggi SIR pada kolom.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Memperoleh informasi hasil adsorpsi optimum pada variasi molaritas umpan, variasi berat SIR, dan variasi berat konsentrat umpan.
2. Memperoleh informasi hasil desorpsi efektif pada variasi komposisi SIR dalam kolom dan variasi tinggi SIR pada kolom.
3. Menjadi referensi penelitian-penelitian yang mempunyai arah yang sama.